

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 195 38 497 A 1

⑤1 Int. Cl.®:  
H01 K 1/08  
H01 K 3/08  
H01 K 1/20

②1 Aktenzeichen: 195 38 497.0  
②2 Anmeldetag: 16. 10. 95  
④3 Offenlegungstag: 17. 4. 97

DE 195 38 497 A 1

⑦1 Anmelder:

Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische  
Glühlampen mbH, 81543 München, DE

⑦2 Erfinder:

Rittner, Roland, 89542 Herbrechtingen, DE

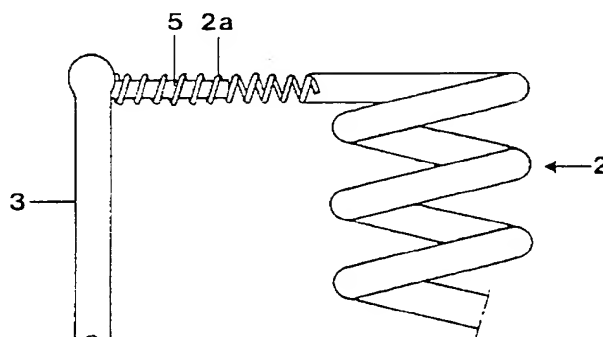
⑤6 Entgegenhaltungen:

US 53 80 230  
US 17 40 391

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Elektrische Lampe und Herstellungsverfahren für eine elektrische Lampe

⑤7 Die Erfindung betrifft eine elektrische Lampe mit einem Lampenkolben (1) und wenigstens einer im Innenraum des Lampenkolbens (1) angeordneten Wendel (2) mit einfach gewendelten Enden (2a) sowie Stromzuführungen (3, 4), die mit den Wendelenden (2a) elektrisch leitend verbunden sind, wobei in den einfach gewendelten Wendelenden (2a) Teile des Kerndrahtes (5) verblieben sind und diese Wendelenden (2a) jeweils mit einer Stromzuführung (3, 4) verschweißt oder verlötet sind, sowie ein Herstellungsverfahren für eine derartige elektrische Lampe. Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Lampe werden die Wendel (2) und die Stromzuführungen (3, 4) als Kreuzstoß positioniert und die Stromzuführungsenden mittels eines LASER-Impulses aufgeschmolzen. Dabei dringen die durch die verbliebenen Kerndrahtabschnitte (5) versteiften Wendelenden (2a) in die Schmelze ein, so daß sie nach dem Erstarren der Schmelze zuverlässig in den Stromzuführungsenden fixiert sind. Die erfindungsgemäße Wendelbefestigung vermeidet das Auftreten von Wendeltorsionen.



DE 195 38 497 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Die Erfindung betrifft eine elektrische Lampe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Lampe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 7.

Eine derartige elektrische Lampe und ein Herstellungsverfahren für eine derartige Lampe, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 7, sind beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift DE 31 41 330 offenbart. Die in dieser Druckschrift beschriebene Lampe besitzt eine Glühwendel aus Wolfram, deren einfach gewendelte Enden mit jeweils einer, vorzugsweise aus Molybdän bestehenden Stromzuführung hartverlötet sind. Zur Herstellung der Hartlötverbindung werden die Stromzuführungen an ihren Enden mittels einer Löt-elektrode geschmolzen, so daß die Schmelze zwischen die Windungen der einfach gewendelten Glühwendelenden läuft. Nach dem Erstarren der Schmelze sind die Glühwendel und die Stromzuführungen zuverlässig miteinander verbunden. Nachteilig wirkt sich allerdings aus, daß hier das Verlöten der einfach gewendelten Glühwendelenden mit den Enden der Stromzuführungen zu einer unerwünschten Torsion der Glühwendel und damit zu Ungenauigkeiten bei der Positionierung der Glühwendel im Lampenkolben führen kann.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine elektrische Lampe mit einer verbesserten Wendelaufhängung sowie ein Herstellungsverfahren für eine derartige elektrische Lampe bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 beziehungsweise des Patentanspruchs 7 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die erfindungsgemäßen elektrischen Lampen besitzen Wendeln mit einfach gewendelten Enden, in denen noch ein Teil des Kerndrahtes steckt. Diese Kerndrahtreste geben den Wendelenden während der Wendelmontage eine erhöhte Festigkeit und zusätzlichen Halt, so daß beim Verschweißen beziehungsweise Verlöten von Wendel und Stromzuführungen keine Torsion der Wendel auftritt, die zu Ungenauigkeiten bei der Positionierung und Justage der Wendel im Lampenkolben führen könnte. Vorteilhafterweise besteht die mindestens eine Wendel aus einem Metall, dessen Schmelztemperatur höher als die der Werkstoffe ist, aus denen die Stromzuführungen und die Kerndrähte bestehen. Dadurch kann die thermische Belastung der Wendel vergleichsweise klein gehalten werden, so daß sie während des Löt- oder Schweißprozesses weder schmilzt noch rekristallisiert.

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen elektrischen Lampe werden die einfach gewendelten Enden der mindestens einen Wendel vor dem Eintauchen in ein Säurebad mit einem säurebeständigen Mittel abgedeckt, so daß der Kerndraht nur aus dem nicht mit dem säurebeständigen Mittel abgedeckten Teil der Wendel herausgeätzt wird, während in den Wendelenden ein Kerndrahtrest erhalten bleibt. Diese in den Wendelenden verbliebenen Kerndrahtabschnitte versteifen und stabilisieren die Wendelenden für das Einlegen und Fixieren der Wendel und der Stromzuführungen in die Haltevorrichtung. Daher treten beim Positionieren und Fixieren der Wendel und der Stromzuführungen in der Haltevorrichtung und beim anschließenden Löt- beziehungsweise Schweißvorgang keine Wendeltorsionen auf. Zum Verschweißen bzw. Verlöten von Stromzuführung und

Wendelende wird die Wendel als Kreuzstoß mit der Stromzuführung positioniert und das entsprechende Stromzuführungsende örtlich erhitzt und lokal geschmolzen. Dabei dringt das Wendelende in die flüssige Schmelze der Stromzuführung ein, so daß es nach dem Erstarren der Schmelze zuverlässig mit der Stromzuführung verbunden und elektrisch kontaktiert ist. Das Erhitzen der Stromzuführungsenden geschieht vorteilhafterweise mit Hilfe von LASER-Impulsen, die sich exakt auf die gewünschte Stelle der Stromzuführung fokussieren lassen, wodurch eine thermisch hohe Belastung der Wendel während des Schweiß- bzw. Lötprozesses vermieden werden kann. Wie bereits oben erwähnt, ist es vorteilhaft, wenn die Wendeln aus einem höher schmelzenden Material gefertigt sind als die Stromzuführungen und der oder die Kerndrähte, weil dann ein Schmelzen und Rekristallisieren der Wendel nicht zu befürchten ist. Als Werkstoff für die Wendeln wird vorteilhafterweise Wolfram verwendet, während die Stromzuführungen vorteilhafterweise aus einem oder mehreren Metallen aus der Gruppe Kupfer, Molybdän, Eisen und Nickel gefertigt sind, und zum Wickeln der Wendeln vorteilhafterweise Kerndrähte aus Molybdän oder Eisen benutzt werden.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** Eine schematische Darstellung einer elektrischen Lampe gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels

**Fig. 2** Eine schematische Darstellung eines mit einer Stromzuführung verschweißten bzw. verlöteten Wendelendes der erfindungsgemäßen Lampe entsprechend dem bevorzugten Ausführungsbeispiel.

Beim bevorzugten, in der **Fig. 1** schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine elektrische Glühlampe für einen Kfz-Scheinwerfer. Diese Lampe besitzt einen Lampenkolben 1 aus Hartglas, in dessen Innenraum eine doppelt gewendelte Glühwendel 2 angeordnet ist. Die Glühwendel 2 besteht aus Wolfram und ist axial innerhalb des Lampenkolbens 1 ausgerichtet. Ihre einfach gewendelten Enden sind jeweils mit einer Stromzuführung 3, 4 aus Molybdän elektrisch leitend verbunden. Ein Ende 1a des Lampenkolbens 1 ist über den Stromzuführungen 3, 4 dicht gequetscht. Einzelheiten der Anordnung von Wendel 2 und Stromzuführungen 3, 4 sind in **Fig. 2** schematisch dargestellt. Die doppelt gewendelte Glühwendel 2 besitzt einfache gewendelte Enden 2a, in denen noch ein Rest des Kerndrahtes 5, der zum Wickeln der Wendel 2 verwendet wurde, steckt. Die Wendelenden 2a sind jeweils mit einem Ende der Stromzuführungen 3, 4 hartverlötet.

Zur Herstellung der Glühlampe gemäß des Ausführungsbeispiels werden ein Lampenkolben 1 aus Hartglas, eine doppelt gewendelte Wolframwendel 2 mit einfach gewendelten Enden 2a und zwei Stromzuführungen 3, 4 aus Molybdändraht verwendet. Die Figuren sind nicht maßstabsgetreu. Der Durchmesser der Stromzuführungen 3, 4 beträgt ca. 0,5 mm und der Durchmesser des Wendeldrahtes ungefähr 0,05 mm. Bei der Wendelherstellung wurde der Kerndraht bzw. die Kerndrähte nicht wie üblich vollständig, sondern im wesentlichen nur aus den doppelt gewendelten Wendelabschnitten herausgeätzt. Dazu wurden die einfach gewendelten Wendelenden 2a vor dem Eintauchen der Wendel 2 in das den Kerndraht auflösende Säurebad mit Paraffin abgedeckt, das die in den Wendelenden 2a steckenden Kerndrahtabschnitte 5 vor dem Säureangriff schützt. Vor der Wendelmontage wird das Paraffin

durch Abkochen der Wendel 2 in Wasser von den Wendelenden 2a entfernt.

Zur Montage werden die Wendel 2 und die Stromzuführungen 3, 4 in einer Haltevorrichtung (nicht abgebildet) als Kreuzstoß positioniert — das heißt, derart ausgerichtet, daß die einfach gewendelten Wendelenden 2a an das entsprechende Ende der Stromzuführungen 3 bzw. 4 anstoßen und dabei einen Winkel mit diesen bilden — und fixiert. Die die Wendel 2 berührenden Enden der Stromzuführungen 3, 4 werden mit Hilfe eines LASER-Impulses kurzzeitig über ihren Schmelzpunkt erhitzt. Dabei dringen die durch die verbliebenen Kerndrahtabschnitte 5 versteiften Wendelenden 2a in die Schmelze ein, so daß sie nach dem Erstarren der Schmelze in den Enden der Stromzuführungen 3, 4 fixiert sind. Danach wird die Glühwendel 2 zusammen mit den Stromzuführungen 3, 4 in den Lampenkolben 1 eingeführt und dieser über den Stromzuführungen 3, 4 in bekannter Weise dicht gequetscht. Mit Hilfe eines Pumpstengels 6 wird der Lampenkolben 1 evakuiert.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das oben näher erläuterte Ausführungsbeispiel. Beispielsweise können die Stromzuführungen statt aus Molybdän auch aus einem Kupfermanteldraht, Eisen- oder Nickeldraht bestehen. Als Kerndrahtmaterial eignet sich anstelle von Molybdän beispielsweise auch Eisen. Ferner kann für die erfindungsgemäße Verschweißung von Wendel und Stromzuführungen anstelle eines LASER's auch andere Schweißverfahren verwendet werden. Als weitere Beispiele seien hier explizit nur das Wolfram-Inert-Gas-Schweißen, das Elektronenstrahlschweißen und das Mikropasma-Schweißen genannt. Außerdem ist die Erfindung nicht auf Wolframwendeln von Glühlampen beschränkt, sondern kann auch auf Elektrodenwendeln für Niederdruckentladungslampen angewandt werden.

#### Patentansprüche

1. Elektrische Lampe mit einem Lampenkolben (1) und mindestens einer im Innenraum des Lampenkolbens (1) angeordneten Wendel (2) mit einfach gewendelten Enden (2a) sowie Stromzuführungen (3, 4), die mit den Wendelenden (2a) elektrisch leitend verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den einfach gewendelten Wendelenden (2a) Teile des Kerndrahtes (5) verblieben sind, wobei diese Wendelenden (2a) jeweils mit einer Stromzuführung (3, 4) verschweißt oder verlötet sind.
2. Elektrische Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Wendel (2) aus einem Metall besteht, das eine höhere Schmelztemperatur besitzt als die Werkstoffe, aus denen die Stromzuführungen (3, 4) und der mindestens eine Kerndraht (5) bestehen.
3. Elektrische Lampe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendel (2) aus Wolfram besteht.
4. Elektrische Lampe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromzuführungen (3, 4) aus einem oder mehreren der Metalle aus der Gruppe Molybdän, Kupfer, Eisen und Nickel bestehen.
5. Elektrische Lampe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kerndraht (5) aus Molybdän besteht.
6. Elektrische Lampe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kerndraht (5) aus Eisen besteht.
7. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen

Lampe mit mindestens einer Wendel (2), deren einfach gewendelte Enden (2a) jeweils mit einer Stromzuführung (3, 4) elektrisch leitend verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Herstellungsverfahren folgende Arbeitsschritte enthält:

- Herstellen der mindestens einen Wendel (2) auf einer Wendelwickelmaschine unter Verwendung wenigstens eines Kerndrahtes (5),
  - Abdecken der einfach gewendelten Wendelenden (2a) mit einem säurebeständigen Mittel,
  - Eintauchen der Wendel (2) in ein Säurebad und Herausätzen des wenigstens einen Kerndrahtes (5) aus dem nicht mit dem säurebeständigen Mittel abgedeckten Teil der Wendel (2),
  - Ausrichten der Wendel (2) und der Stromzuführungen (3, 4) in einer Haltevorrichtung, so daß die zu verbindenden Enden von Wendel (2) und Stromzuführungen (3, 4) als Kreuzstoß — das heißt, daß die zu verbindenden Wendel- und Stromzuführungsenden aneinanderstoßen und einen Winkel miteinander bilden — positioniert sind,
  - Lokales Erhitzen und Schmelzen der an die Wendel (2) anstoßenden Stromzuführungsenden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zu verbindenden Stromzuführungsenden mit Hilfe eines LASER-Impulses lokal über ihren Schmelzpunkt erhitzt werden.
  9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Wendel (2) aus einem Metall besteht, das eine höhere Schmelztemperatur besitzt als die Materialien, aus denen die Stromzuführungen (3, 4) und der mindestens eine Kerndraht (5) hergestellt sind.
  10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Wendel (2) aus Wolfram besteht, die Stromzuführungen (3, 4) aus einem oder mehreren Metallen aus der Gruppe Molybdän, Eisen, Nickel und Kupfer gefertigt sind und der mindestens eine Kerndraht (5) aus Molybdän oder Eisen hergestellt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

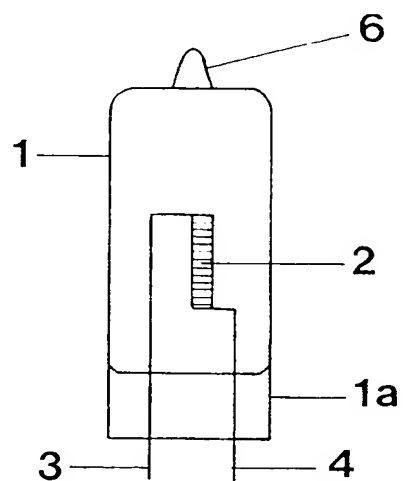


FIG. 1

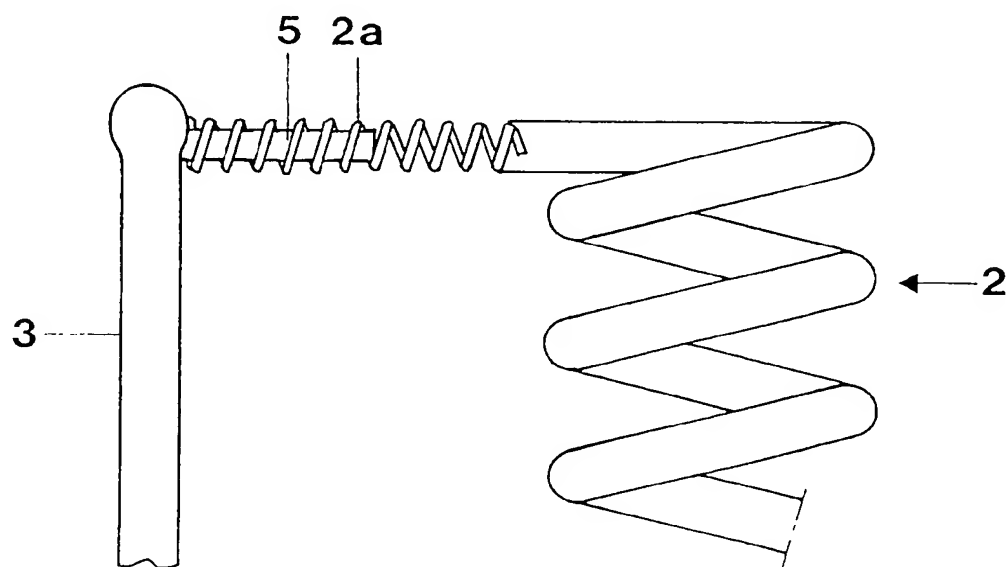


FIG. 2